Zimmermann (C)

Die Pflege des Auges

in der Schule.

VON

Dr. Carl Zimmermann,

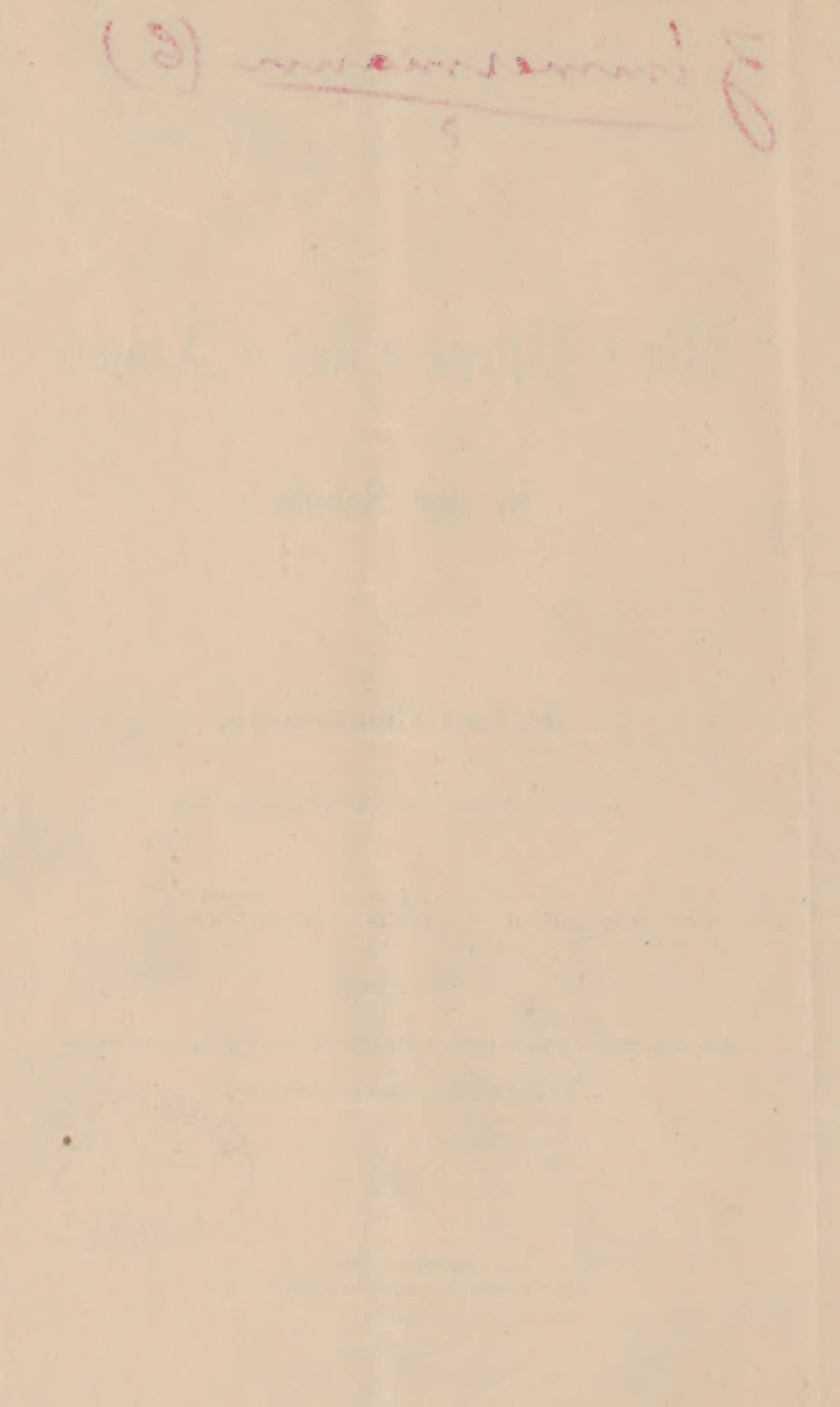
Augen- und Ohren-Arzt in Milwaukee, Wis.

presented by the author

Vortrag,

gehalten am 29. Januar 1893 in der Alumni-Vereinigung der Deutsch-Englischen Akademie in Milwaukee.

Milwaukee, Wis.
Druck der FREIDENKER PUBLISHING CO.
1893.



Die Pflege des Auges in der Schule.

Von Dr. Carl Zimmermann, Augen- und Ohren-Arzt in Milwaukee, Wis.,

(Vortrag, gehalten am 29. Januar 1893 in der Alumni-Vereinigung der Deutsch-Englischen Akademie in Milwaukee.

In den Räumen einer Schule, vor Eltern, Lehrern, und Erziehern als Zuhörern, dürfte es für einen Augenarzt wol kein passenderes Thema zu einem Vortrage geben, als „Die Pflege des Auges in der Schule". Die Frage wird sich Ihnen sofort aufdrängen: Ist denn die Schule an und für sich, durch die Eigentümlichkeit ihrer Einrichtungen, von solcher Bedeutung für das Auge, dass dadurch eine besondere Pflege desselben geboten sei? Oder ist es etwa nur der Abschnitt des Lebens, der in die Schulzeit fällt, und der äusseren Einflüssen besonders zugänglich sein sollte, so dass sich deren Spuren am Auge erkennen liessen? — Beides ist der Fall. — Die Anforderungen, welche die Schule an die Thätigkeit des Auges stellt und zwar zu einer Zeit, in der es noch in der Entwickelung begriffen ist, sind von grosser Wirkung auf die Leistungsfähigkeit desselben.

Eine der wichtigsten Augenkrankheiten, die Kurzsichtigkeit, verdankt hauptsächlich der Schule ihre Entstehung. Liegt also nicht darin auch für Laien eine dringende Aufforderung zu ergründen, worin diese Gefahren bestehen, welche das Auge in der Schule bedrohen, um dann zu lernen, wie wir sie vermeiden, und das Auge beschützen und pflegen können? Um diese Punkte verständlich zu machen, ist es nöthig, zunächst das Auge selbst auf kurze Zeit zu betrachten.

Der Augapfel hat annähernd die Gestalt einer Kugel, von etwa 24 Millimeter Durchmesser. Seine Wandung bildet die starke, weisse Lederhaut. Vorne ist in diese die durchsichtige Hornhaut wie ein Uhrglas eingefalzt. Sie verleiht dem Auge den Glanz durch ihren Lichtreflex, indem sie gerade wie ein sphaerischer Convexspiegel, wie man sie gelegentlich in Gärten in Form von Glaskugeln sieht, aufrechte, verkleinerte Bildchen von davor liegenden Gegenständen entwirft. Das schwarze Loch hinter der Hornhaut ist die Pupille, umgeben von der ringförmigen Regenbogenhaut, nach der wir die Farbe der Augen bestimmen.

Betrachten wir b e i d e A u g e n v o n o b e n, nach Entfernung des darüberliegenden Teiles des Kopfes, so sehen wir zunächst die Augenhöhlen, welche die Gestalt vierseitiger Pyramiden haben. Dieselben sind ausgefüllt mit Fettgewebe, einem weichen Polster für den Augapfel. Ausserdem enthalten sie die Augenmuskeln, die, sechs an der Zahl, dem Auge die erstaunliche Beweglichkeit um den Drehpunkt in seiner Mitte ertheilen. Wird der obere Muskel entfernt, so bekommen wir den Sehnerven zu Gesicht. Dieser verläuft nach hinten durch eine Knochenöffnung in die Schädelhöhle. Dort angekommen verbindet er sich mit dem des anderen Auges zu einer kreuzförmigen Figur und vermischt seine Fasern mit diesem in der Weise, dass nur ein Teil auf derselben Seite weitergeht, die grösste Anzahl nach der entgegengesetzten Hirnhälfte verläuft.

Das I n n e r e d e s A u g e s wird am besten durch einen horizontalen Schnitt durch den Augapfel veranschaulicht. Die gerade Linie, welche den vorderen mit dem hinteren Pole des Auges verbindet, ist die Augenaxe. Ersterer liegt an der Hornhaut, letzterer dicht am Sehnerven. Der Raum hinter der Hornhaut heisst vordere Augenkammer, gefüllt mit der wässerigen Feuchtigkeit oder dem Kammerwasser, begrenzt nach hinten von der Regenbogenhaut, der Pupille und vorderen Fläche der durchsichtigen Krystall-Linse. Die hintere Fläche der Linse ist stärker gekrümmt als die vordere. Die Linse ist von einer Kapsel umschlossen, die durch ein elastisches Band mit dem Strahlenkörper verbunden ist. Letzterer enthält den Accommodationsmuskel und geht nach hinten in die schwarze Aderhaut über. Diese besorgt vermöge ihres Blutgefässreichtums die Ernährung des Augapfels. Seine innere Bekleidung liefert die Netzhaut. An der Sehnervenscheibe verschmilzt sie mit dem Sehnerven, welcher die Lederhaut und Aderhaut durchbohrt und in dessen Axe die Netzhautgefässe verlaufen. Die Netzhautgrube ist die Stelle des schärfsten Sehens. Der grösste Teil des Augeninnern ist mit dem gallertigen, durchsichtigen Glaskörper ausgefüllt.

Die N e t z h a u t zeigt einen äusserst verwickelten Bau, insofern sich 10 Schichten an ihr nachweisen lassen. Uns interessiert hier nur die innerste Schicht, in der sich die Sehnervenfasern ausbreiten, und die äusserste, der Stäbchen und Zapfen, auch Sehzellen genannt, da ihre Erregung die Empfindung vom Licht vermittelt.

Auch im l e b e n d e n Auge können wir die Netzhaut mit dem Augenspiegel sehen. Zwar erscheint die Pupille schwarz, weil die Lichtstrahlen das Auge in derselben Richtung wieder verlassen, in der sie eingetreten sind, das heisst nach der Licht-

quelle zurückkehren. Nur wenn wir unser Auge selbst zur Lichtquelle machen, zum Beispiel durch eine Oeffnung in der Mitte eines das Licht in das Auge werfenden Spiegels durchblicken, erhalten wir folgendes Bild von dem hinteren Abschnitt des Auges :

Die rot erscheinende Netzhaut mit ihren Blutgefässen, die alle aus der weissen Scheibe, der Einmündungsstelle des Sehnerven austreten. Die Fasern des Sehnerven, die sich in der innersten Schicht der Netzhaut verbreiten, sieht man nicht, da sie keine Marksubstanz enthalten, die den Nerven weiss erscheinen lässt. Die Sehnervenscheibe selbst ist gegen Licht unempfindlich.

Alle unsere Lichteindrücke bekommen wir durch Bilder, welche das Auge auf dieser Fläche der Netzhaut entwirft. Dies geschieht nach den Gesetzen der Lichtbrechung durch biconvexe Linsen, wie sie in der Camera obscura stattfindet. Parallele Lichtstrahlen, d. h. solche, die von einem unendlich fernen, leuchtenden Punkte ausgehen, werden in dem Brennpunkte der Linse vereinigt. Von den Sonnenstrahlen zeigt er uns ein verkleinertes Bildchen der Sonne. Kommen die Strahlen aus endlicher Entfernung, so entsteht ein umgekehrtes, verkleinertes Bildchen ausserhalb der Brennweite der Linse. In der Camera obscura, die aus einem innen geschwärzten Kasten besteht, dessen beide Teile ineinander verschiebbar sind, sind die Glaslinsen in eine verstellbare Röhre eingesetzt. Sie entwerfen optische Bilder der vor dem Instrumente befindlichen Gegenstände auf der matten Glastafel. Je näher das Object, desto weiter muss der Photograph die Linse hervorschieben ; je ferner es ist, desto weiter stellt er sie mit der Schraube zurück. Ist das Bild auf der Glastafel genau gezeichnet, so wird diese durch die lichtempfindliche Platte ersetzt, auf der das Licht dauernde chemische Veränderungen hervorbringt. In dem A u g e entsprechen der Linse der Camera obscura die brechenden Medien : Hornhaut, Kammerwasser, Linse und Glaskörper, und der photographischen Platte die Stäbchen- und Zapfenschicht der Netzhaut, auf der ein umgekehrtes verkleinertes Bild der Aussenwelt entworfen wird.

Die frische Netzhaut sieht purpurrot aus von dem Farbstoff, den die Stäbchen enthalten. Dieser Sehpurpur erblasst unter dem Einfluss des Lichtes, gerade wie die Bromsilber-Gelatine-Platte des Photographen durch Licht dunkel wird infolge der Reduktion des Bromsilbers. Man erhielt wahre Optogramme, ähnlich den Photographien, auf Netzhäuten von Tieren, welche lange im Dunkeln gehalten wurden, um das Sehrot vor dem Erbleichen zu schützen. Nachdem die Tiere

einen Augenblick einem Fenster gegenüber gehalten wurden, auf welches einige Streifen dunkelen Papiers geklebt waren, und dann getödtet wurden, fand man, dass die den verklebten Fensterstellen entsprechenden Teile auf der Netzhaut schön rosenrot abgebildet, die übrigen erblasst waren.

Um sowol ferne als auch nahe Gegenstände deutlich sehen zu können, d. h. sie genau auf der Netzhaut abzubilden, müsste, wenn die Uebereinstimmung mit der Camera obscura eine vollständige wäre, auch die den Glaslinsen derselben entsprechende Hornhaut verschiebbar sein und weiter ausgezogen werden können. Dies ist aber nicht der Fall, da ihre Lage und Krümmung unveränderlich sind. Optisch wird aber dasselbe erreicht durch den Accommodations-Mechanismus.

Die elastische Krystalllinse ist nämlich dauernd abgeflacht durch die Spannung, in welcher sie durch den Zug ihres Aufhängebandes gehalten wird: Sie ist daher für ferne Gegenstände eingestellt. Der Accommodationsmuskel verbindet jenes Band mit der Aderhaut und kann durch seine Zusammenziehung die letztere spannen und nach vorne ziehen, so dass die Linse, von ihrer Spannung entlastet, vermöge ihrer Elastizität die Kugelgestalt anzunehmen trachtet, d. h. sich stärker wölbt und dadurch stärker lichtbrechend wird. Sie kann nun von näheren Gegenständen Bilder auf der Netzhaut entwerfen. Der Accommodationsmuskel wird beim Lesen und Schreiben fortwährend angestrengt, woraus sich für das Auge der Anlass zu grossen Gefahren ergibt. Wie wir später sehen werden, gründet sich eine Theorie der Kurzsichtigkeit gerade auf diesen Act, während die starken Anforderungen, welche die Ueberweitsichtigkeit an die Accommodation stellt, das Arbeiten in der Nähe sehr erschweren, oft sogar unmöglich machen. Die Gründe hierfür werden Sie leicht einsehen.

Denken wir uns einmal drei Augen, die gänzlich von einander verschieden sind, vertical so übereinander liegend gezeichnet, dass eine vertikale Linie, in jedem der drei Augen die Brennebene für parallele Strahlen darstellend, die Lage der Netzhaut in dem mittleren normal gebauten Auge angibt. Sie zeigt sehr deutlich, worin die beiden anderen davon abweichen, indem sie in dem oberen Auge hinter, in dem unteren vor die Netzhaut fällt. Die mittlere von drei parallelen, horizontalen Linien, welche wir uns in jedes Auge eingezeichnet denken, stellt die Axe des betreffenden Auges dar. Diese ist in allen drei verschieden. Die Axe des unteren Auges ist, wie die vertikale Linie anzeigt, um eine beträchtliche Strecke länger als die des mittleren normalen Auges. Der Augapfel erhält dadurch eine mehr eiförmige Gestalt. — Dies ist das kurzsichtige Auge.—

Parallele Lichtstrahlen von sehr fernen Punkten, welche genau auf der Netzhaut des normalen Auges, als ihrem Brennpunkte, zur Vereinigung gelangen, schneiden sich in dem kurzsichtigen Auge schon vor der Netzhaut, überkreuzen sich dann, und treffen diese, statt in einem, in mehreren Punkten. Es entsteht daselbst ein Zerstreuungskreis des leuchtenden Punktes, anstatt eines Bildpunktes also ein verschwommenes Bild. Das überweitsichtige oder übersichtige obere Auge zeigt das entgegengesetzte Verhalten. Hier ist die Augenaxe zu kurz. Parallele Strahlen sind, wenn sie die Netzhaut dieses Auges treffen, noch nicht vereinigt, sondern convergieren nach einem hinter demselben gelegenen Punkte. Es entsteht also hier auf der Netzhaut ebenfalls ein Zerstreuungskreis, d. h. das Auge kann ferne Gegenstände nicht deutlich sehen. Die brechende Kraft des überweitsichtigen Auges ist zu schwach für parallele Strahlen. Es kann nur convergente Strahlen auf seiner Netzhaut vereinigen, solche, welche nach einem Punkte hinter dem Auge convergieren. Man bezeichnet diese als überunendliche. Die Sonne und der Mond, die parallele Lichtstrahlen zu uns senden, sind also für das übersichtige Auge gewissermassen noch viel zu nahe! Um sie wahrzunehmen, müssen ihre parallelen Strahlen convergent gemacht werden, und dies geschieht dadurch, dass man sie durch Convexgläser gehen lässt. Der Uebersichtige kann also nur mit Convexgläsern deutlich in die Ferne sehen, und darin liegt auch das wesentliche der Behandlung: nämlich die rechtzeitige Verordnung einer Convex-Brille. Was geschieht aber, wenn er diese nicht erhält? Kann er überhaupt gar nichts sehen, da es in der Natur keine convergenten Strahlen gibt, die allein ihm deutliche Bilder gewähren? Instinktiv hilft er sich selbst, indem er sich der Accommodation bedient, die, wie oben auseinander gesetzt wurde, die Krystalllinse stärker krümmt und ihre optische Kraft erhöht, so dass nun das Auge auch parallele und selbst divergent einfallende Strahlen auf seiner Netzhaut zu Bildpunkten vereinigen kann. Während das normalgebaute Auge nur accommodiert, um nahe Gegenstände zu sehen, so muss dies das übersichtige schon für die Ferne, d. h. immer thun, und in noch höherem Grade beim Lesen und Schreiben. In der Jugend erträgt es dies ziemlich gut, so bald aber dauerndes Arbeiten in der Nähe eine übergrosse Anstrengung des Accommodations-Muskels fordert, tritt Ermüdung ein. Die Augen beginnen zu schmerzen, thränen, die Buchstaben werden verschwommen, laufen durcheinander, so dass das Weiterarbeiten unmöglich wird. Nach einer Ruhepause erholt sich der Muskel wieder und die Beschwerden lassen nach,

um nach kurzer Anstrengung wiederzukehren. Zuweilen legen sich übersichtige Kinder stark auf ihre Arbeit, weil durch die grössere Annäherung die Gegenstände deutlicher und grösser werden, so dass jene für kurzsichtig gehalten werden. In anderen Fällen fangen die Kinder an, nach der Nase zu schielen. Es besteht nämlich ein inniger Zusammenhang zwischen Accommodation und Convergenz der Sehaxen, insofern die Accommodation mit der Convergenz wächst. Dieses Hilfsmittels bedient sich in manchen Fällen der Uebersichtige, er dreht ein Auge mehr nach innen und fixirt mit nun erhöhter Accommodation mit dem anderen. Das erstere schielt dann nach innen.

Fragen wir nach den Ursachen, so erfahren wir, dass die Uebersichtigkeit, die in einer zu kurzen Axe des Augapfels besteht, fast stets angeboren ist. Sie ist eben nur ein optischer Fehler, der wahrscheinlich erblich ist. Ihr Vorkommen ist ungemein häufig, und viele Menschen, die sie besitzen, sie zugleich aber durch gutes Accommodationsvermögen korrigieren können, sind sich dieses Fehlers gar nicht bewusst, da sie keine Beschwerden haben, die meist erst eintreten, wenn grössere Anforderungen an die Augen gestellt werden.

Untersuchungen, welche in Petersburger Schulen von Erismann angestellt wurden, ergaben von 4368 Schülern 43 Prozent Uebersichtige. Die Zahl nahm von der untersten bis zur obersten Schulklasse ab, von 68 Prozent bis auf 32 Prozent. Durch diese und andere Untersuchungen wurde die Vermutung wahrscheinlich gemacht, dass Uebersichtigkeit der normale Zustand des jugendlichen Auges sei. Nur der kleinere Teil der Fälle bleibt übersichtig, die Mehrzahl aber wird in der Schule kurzsichtig, nachdem sie das Stadium des normalen Baues durchlaufen hat. Das Auge selbst können wir nicht verändern, wohl aber die nachteiligen Folgen, wie wir sie oben geschildert, durch passende Brillen verhüten.

In noch viel höherem Grade erweisen sich vorbeugende Massregeln wirksam bei der Bekämpfung der Kurzsichtigkeit, die man, da sie hauptsächlich in der Schule erworben wird, geradezu als Schulkurzsichtigkeit bezeichnet.

Der Kurzsichtige sieht, wie der Name schon sagt, in der Ferne undeutlich, vermag nur nahe Gegegenstände genau zu erkennen. Seine Netzhaut ist also nur auf divergente Strahlen eingestellt. Der fernste Punkt, von dem noch solche Strahlen ausgehen, welche auf der Netzhaut in einem Punkt vereinigt werden, nennt man den Fernpunkt des kurzsichtigen Auges. Setzen wir aber dem Auge ein Concavglas vor, dessen Brennpunkt mit dem Fernpunkt des Auges zusammenfällt, so wird nun auch in die Ferne scharf gesehen.

Das Concavglas zerstreut nämlich die aus der Ferne kommenden parallelen Strahlen so, als ob sie von jenem Punkte ausgingen, so dass sie nun auf der Netzhaut vereinigt werden können. Der Langbau des kurzsichtigen Auges lässt sich anatomisch nachweisen. Seine Axe wurde 27—37 Millimeter lang gefunden, während sie in dem normalen Auge nur 24 Millimeter beträgt. Die Verlängerung wird bedingt durch eine Ausbuchtung des hinteren Poles. Die Lederhaut und Aderhaut werden an dieser Stelle durch Dehnung so verdünnt, dass sie durchscheinend werden, und die Aderhaut ihren schwarzen Farbstoff verliert. Auch die Netzhaut nimmt an der Zerrung Teil. Die Folge davon ist, dass die Sehzellen auseinander gedrängt werden und die Sehschärfe darunter leidet. — Diese Veränderungen lassen sich mit dem Augenspiegel an dem lebenden Auge erkennen, indem die Eintrittsstelle des Sehnerven von einer weiss glänzenden Sichel oder bei höheren Graden von einem weissen Ring umgeben ist, erzeugt durch das Durchscheinen der Lederhaut, in Folge der Veränderungen und dem Schwunde der Ader- und Netzhaut. Nehmen diese Veränderungen noch mehr zu, so gesellen sich Glas-Körpertrübungen hinzu, die als fliegende Mücken in sehr störender Weise wahrgenommen werden, und schliesslich kann es durch Netzhautablösung und Blutungen zu unheilbarer Erblindung kommen. — Die Kurzsichtigkeit ist also eine wirkliche K r a n k h e i t des Auges. Leider ist dieselbe sehr verbreitet. Es darf daher nicht Wunder nehmen, dass eine grosse Anzahl ausgezeichneter Forscher sich mit diesem Gebiete auf das eingehendste befasst hat. Besonderes Licht über das Vorkommen der Krankheit haben die Untersuchungen verbreitet, die man methodisch an Schulkindern angestellt hat, und die schon im Anfang dieses Jahrhunderts begonnen wurden. Hauptsächlich bahnbrechend wirkte Prof. Cohn in Breslau durch seine in den Jahren 1865 bis 1866 angestellten Untersuchungen an 10,060 Schulkindern. Er unternahm dieselben in der Weise, dass erst eine Vorprüfung aller Schüler verschiedener Anstalten, von Dorfschulen bis zu Gymnasien, mit Schriftproben und dann eine Specialuntersuchung derjenigen mit dem Augenspiegel stattfand, welche die Schriftproben nicht in der normalen Entfernung gesehen hatten. Ferner mass er in jeder der 166 Klassen die Körpergrösse der Schüler, alle Dimensionen der vorgefundenen Subsellien und legte eine Beleuchtungstabelle an. Bei jedem Schüler wurden das Alter, die Schuljahre, die Leseprobe, die eventuelle Brille und der Augenspiegelbefund verzeichnet. Bis in die neueste Zeit wurden ähnliche Untersuchungen vorgenommen, so dass jetzt Statistiken über fast 200,000 Schulkinder vorliegen, deren Hauptresultate sich in folgende Punkte zusammen fassen lassen :

1. In den Dorfschulen sind nur sehr wenig Kurzsichtige, dagegen steigt die Zahl derselben constant in den städtischen Schulen von der untersten bis zur höchsten Schule. Die Zahl der Kurzsichtigen steht also in geradem Verhältnis zu der längeren Anstrengung welche man dem Auge zumutet.

2. Die Zahl der Kurzsichtigen steigt von Klasse zu Klasse in allen Schulen. In den Gymnasien z. B. waren in der untersten Klasse 12,5 Prozent, in der obersten 55,8 Prozent, also mehr als die Hälfte war kurzsichtig.

3. Der Grad der Kurzsichtigkeit nahm zu von Klasse zu Klasse in allen Schulen. Bei einer wiederholten Untersuchung derselben Schüler eines Gymnasiums nach Ablauf von 1½ Jahren ergab sich, dass von den früher als normalsichtig notirten 16 Prozent kurzsichtig geworden waren. Von den früheren 54 Kurzsichtigen hatten 28 eine entschiedene Zunahme des Grades ihrer Kurzsichtigkeit in den 1½ Jahren erfahren. Eine Abnahme wurde in keinem einzigen Falle gefunden. Diese Resultate ergaben sich nicht etwa nur in Deutschland sondern auch bei anderen Nationen. Es folgt aus der Statistik, dass in der ganzen civilisirten Welt die Zahl der Kurzsichtigen mit den Anforderungen, welche die Schule stellt, und mit den Klassen zunimmt. —

Wie schon oben näher beschrieben, ist das Hauptmerkmal des kurzsichtigen Auges die Verlängerung seiner Axe. — Was ist es nun, was eine solche Gestaltveränderung herbeizuführen vermag? Darüber sind eine ganze Anzahl Theorien aufgestellt worden. Die Beobachtung, dass oft Kinder kurzsichtiger Eltern, wieder kurzsichtig werden, hat zu der Ansicht geführt, dass das Leiden erblich sei. Es ist zwar lange nicht so häufig, wie man gewöhnlich annimmt, das kurzsichtige Kinder auch kurzsichtige Eltern haben, doch ist eine Vererbung der Disposition zur Kurzsichtigkeit höchst wahrscheinlich. Als solche hat man eine grössere Weichheit der Lederhaut und in Folge dessen eine geringere Widerstandsfähigkeit derselben gegen den Augen-Druck angenommen. Doch müssen noch andere Momente hinzukommen, um eine Ausbuchtung derselben zu erzeugen. So wurde die bei andauernder Nahearbeit sehr in Anspruch genommene Accommodation beschuldigt, durch die fortwährende Zerrung an der Aderhaut eine Blutüberfüllung der Gefässe derselben und damit eine Erhöhung des Augendruckes mit folgender Ausdehnung des Auges in der Längsaxe zu veranlassen. Eine Folge der Naharbeit bei schlechter Beleuchtung besonders ist das Annähern der Arbeit an das Auge. Dadurch werden die Augen stark nach innen gewendet, und die äusseren Muskel gespannt. Diese üben dann einen Druck auf den Augapfel selbst

und auf die Blutgefässe aus, welche das Blut aus der Aderhaut abführen, und erhöhen so durch Blutstauung ebenfalls den Augendruck. Auch die bei vornübergebeugter Kopfhaltung eintretende Erschwerung des Blutabflusses nach den Adern des Halses hat einen ähnlichen Einfluss. In neuester Zeit hat man unberechtigter Weise den Bau der Augenhöhle für die Entstehung der Kurzsichtigkeit verantwortlich gemacht, insofern der bei niedriger Augenhöhle dem Augapfel in grösserer Ausdehnung aufliegende Rollmuskel, der die kleinen rasch aufeinander folgenden zuckenden Muskelbewegungen ausführt, welche die Nahearbeit verlangt, eine zusammendrückende Wirkung auf den Augapfel ausübt und dadurch dessen Längsdurchmesser vergrössert.

Alle die erwähnten Ursachen, welche in der andauernden Nahearbeit sich vereinigen, wirken zusammen und bringen die allmähliche Dehnung und den Langbau des Auges zu Stande. Die Pflege des Auges zur Verhütung der Kurzsichtigkeit muss sich daher gegen die Einflüsse richten, welche eine andauernde zu grosse Annäherung der Augen an die Arbeit verlangen. Sie hat deshalb die möglichst günstigsten Einrichtungen für die Arbeitsplätze zu erstreben, also besonders: richtige Körperhaltung, gute Beleuchtung und passende Arbeitsgegenstände.

Genaue Beobachtungen haben gezeigt, dass das fehlerhafte der Haltung aus dem einfachen physikalischen Gesetze der Schwere erklärt werden kann, und dass die erste Bewegung des Kindes, mit der es die normale Stellung verlässt, ein Strecken des Kopfes nach vorne und links ist. Diese anscheinend unbedeutende Bewegung ist die Wurzel alles Uebels. Als die Hauptursache jenes Vorstreckens ist die fehlerhafte, horizontale und senkrechte Entfernung oder Differenz zwischen Tisch und Bank zu bezeichnen, welche die Schüler zwingt, die Schrift in grösserer Nähe zu betrachten, und dies ist das wesentlichste Moment zur Erzeugung der Kurzsichtigkeit. Da die Schrift 40 Cm. oder 16 Zoll vom Auge entfernt gehalten werden soll, d. h. etwa so viel, wie die Entfernung des Auges von dem herabhängenden Ellenbogen beträgt, so hat man daraus die richtige Differenz zwischen Bank und Tisch berechnet. Dieselbe wird gefunden, indem man 4—6 Cm. ($1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}$ Zoll) zu ⅛ der Körpergrösse hinzu addiert. Je grösser die horizontale Distanz zwischen Tisch und Bank ist, desto mehr muss der Körper, damit die Arme das Papier erreichen können, nach vorne überfallen, der Kopf also vorgebeugt und der Schrift genähert werden. Bei den alten Tischen war die Distanz 8—15 Cm. positiv. Das richtige Verhältnis ist, dass sie 0 oder 3—5 Cm. negativ sei, d. h. dass die Tischkante die vordere Bankkante um 3—5 Cm. überrage. Dies

ergibt sich aus physikalischen Untersuchungen über die Bedingungen des Aufrechtsitzens. Dabei soll die Bank so hoch wie die Unterschenkel des Kindes sein, damit bei rechtwinkeliger Beugung des Knies die Füsse mit der ganzen Sohle auf dem Boden oder einem Fussbrette ruhen können. Die Neigung der Tischplatte beim Lesen soll 45 Grad betragen; beim Schreiben ist eine schwächere Neigung (1 : 6) am praktischsten. Bank sowohl, wie Tisch müssen eine genügende Breite haben. Die Kreuzlehne verdient vor der Rückenlehne den Vorzug, da die erstere die freieste Beweglichkeit gestattet, das sicherste Mittel, um Muskelerschlaffung und Bänderspannung zu verhüten. Die verschiedenen Gutachten, die in der Erlangung passender Schultische und Bänke eines der dringendsten Bedürfnisse der Schulhygiene zur Verhütung von Rückgratsverkrümmungen und Kurzsichtigkeit nachwiesen, haben eine völlige Schultisch-Industrie hervorgerufen. In Paris waren im Jahre 1878 71 Arten von Subsellien ausgestellt.

Die K u n z e'sche Bank, eine der besten, die es gibt, ist in den Wiener Schulen eingeführt. Die Platte deckt bei Plus-Distanz, die für das Sehen sehr bequem ist, das Tintenfass, daher ist der Schreiber g e z w u n g e n, die Distanz beim Schreiben durch Vorziehen negativ zu machen, um zur Tinte zu gelangen.

L i c k r o t h's Normalbank von eiserner Konstruktion mit beweglichen Sitzen ist in Hessen amtlich empfohlen.

Von den beweglichen Bänken sind die einfachsten die amerikanischen. Dass auch zu Hause die Kinder an passenden Tischen arbeiten sollen, ist selbstverständlich. Ein verstellbares, sehr praktisches Haussubsellium ist von Prelatsch angegeben.

Alle hygienisch einwandfreien Modelle haben aber nur dann einen Wert, wenn bei dem Setzen der Schüler die zur Körpergrösse passende Bank für den einzelnen ausgesucht wird, nach Grundsätzen, die aus genauen Masstabellen, welche man zu diesem Zwecke aufgestellt hat, zu ersehen sind.

Sehr wesentlich hängt auch die richtige Körperhaltung von der B e l e u c h t u n g des Arbeitsfeldes ab. Sinkt diese, so wird die Sehschärfe geringer und die Augen müssen den Gegenständen genähert werden, um sie erkennen zu können. Die beste Tagesbeleuchtung wird von dem Himmelslicht geliefert. Oberlicht wäre daher am wünschenswertesten. Da dieses aber bei mehrstöckigen Schulhäusern nur in dem obersten Stockwerk zu haben ist, so ist die L a g e, G r ö s s e und A n z a h l der Fenster von der grössten Wichtigkeit, ebenso wie die Umgebung des Schulhauses. Als die geringste notwendige Lichtmenge für einen Arbeitsplatz betrachtet man die Helligkeit von 10 Meterkerzen. Die Helligkeit e i n e r Meterkerze zeigt ein Blatt Papier, welches gegenüber von einer einen Meter entfernten Normalkerze aufge-

stellt wird. Um dies zu erreichen, muss die Zahl und Grösse der Fenster in einem gewissen Verhältnis zu der Bodenfläche stehen, und zwar so, dass auf 1 Quadratfuss Grundfläche mindestens 30 Quadratzoll Glas kommen, das Glas zur Bodenfläche sich also wie 1 : 5 verhält. Die Fenster sollten so hoch wie möglich unter die Decke reichen, Fensterkreuze und architektonische Verzierungen auf Kosten des Glases vermieden werden. Aehnlich wie bei Ateliers scheint es am besten, die ganze linke Seite eines Zimmers durch Fenster zu ersetzen, die nur durch dünne eiserne Pfeiler von einander getrennt werden. Die Tiefe des Zimmers darf nie mehr betragen, als das doppelte der Entfernung zwischen Pultfläche und oberem Fensterrahmen. Je freier ein Schulhaus liegt, desto besser seine Beleuchtung. Daher sollte der Abstand der gegenüber liegenden Gebäude doppelt so gross sein, als die Höhe derselben. Da dies, namentlich in grossen Städten, nicht immer möglich ist, so hat man mit Vorteil Spiegel oder grosse Prismen vor den Fenstern angebracht, um das Himmelslicht tiefer in die Zimmer hineinzuleiten. Stellen wir uns zum Beispiel vor, eine Strasse sei links von einem hohen Gebäude, rechts von einem 4stöckigen Schulhause begrenzt. Der tiefste lichtgebende Punkt des Himmels liegt unmittelbar über der Dachkante des gegenüber liegenden Hauses. Dieser sendet sein Licht am weitesten in die Zimmer hinein. Jeder andere Punkt des Himmels kann nur Teile des Zimmers bescheinen, welche dem Fenster näher liegen. Diese Partieen der Zimmer erhalten Himmelslicht, die nach der Wand hin liegenden dunkleren Teile bekommen nur Licht von den Wänden des gegenüberstehenden Hauses. Im Erdgeschoss reicht der zum Arbeiten geeignete Teil der Pultfläche nicht einmal bis zur Mitte des Zimmers. Bringt man nun ein Prisma vor dem Fenster an, mit der brechenden Kante nach unten, so werden die vom Himmel ausgehenden Strahlen, welche nicht mehr in das Zimmer gelangen, sondern die Strasse treffen, in den dunkeln Teil des Zimmers geleitet, so dass noch die gegenüber liegende Wand beleuchtet wird. Das Erdgeschoss würde auf die Weise dieselbe Beleuchtung erhalten, wie das unter gewöhnlichen Verhältnissen viel hellere zweite Stockwerk.

Zur Abhaltung des schädlichen directen Sonnenlichtes eignen sich am besten graue Rouleaux, deren Stangen sich in der Mitte der Fenster befinden, so dass, ohne das ganze Fenster zu verdunkeln, durch Auf- und Abziehen die Beleuchtung in jeder Weise geregelt werden kann. Die beste Farbe der Wände ist hellgrau. Soll ein Arbeitsplatz durch künstliches Licht erleuchtet werden, sei es nun Gas-, Petroleum- oder elektrisches Licht, so gilt als Regel: Das Licht darf nicht blenden, nicht unter 10 Meterkerzen hell, nicht heiss sein und nicht zucken.

Die Haltung des Kopfes und des Rumpfes beim

Schreiben ist weiterhin abhängig von der Heftlage und der Schriftrichtung. Wenn wir das Heft gerade vor uns haben, so dass der untere Rand desselben parallel der Tischkante liegt, ist auch die Stellung der Augen eine symmetrische und die Körperhaltung eine gerade. Wird das Heft nach rechts verschoben, so müssen die Augen auch nach rechts gerollt werden, wobei das linke weiter von der Schrift ableibt. Da dies die Augen auf die Dauer nicht aushalten, so wird der Kopf nach rechts gedreht und, nach dann allmälig eintretender Ermüdung der Halsmuskeln, auch der Rumpf, so dass also damit der Zerfall der geraden Körperhaltung gegeben ist.

Bei der Rechtslage des Heftes musste auch die Schrift schräg werden, was wieder Verdrehung und Vorbeugen des Kopfes zur Folge hatte. Kinder, welche erst schreiben lernen, machen die Buchstaben senkrecht und müssen erst zu den schrägen Strichen erzogen werden. Darnach, sowie aus anderen Gründen erscheint die senkrechte oder Steilschrift bei Mittellage des Heftes als die naturgemässe. Bei gerader Mittellage und Steilschrift stehen die Grundstriche senkrecht auf der Grundlinie, d. h. der die Mittelpunkte beider Augen verbindenden wagerechten Linie. Die gerade Kopfhaltung ist ebenfalls möglich bei schräger Schrift und schräger Mittellage des Heftes, so dass die Grundstriche ebenfalls die Grundlinie der Augen senkrecht trifft. Praktische Versuche mit der Steilschrift in Schulen sprachen sehr zu Gunsten derselben, da sie zu ihrer Ausführung eine gute Haltung verlangt. Von zwei Klassen, deren eine steil, die andere schräg schrieb, wurden am Ende des ersten Schuljahres Momentphotographien aufgenommen. Keine der beiden Abteilungen wurde zum Geradesitzen ermahnt, auch die Lage der Schiefertafel den Kindern überlassen. Bei der Steilschrift sitzen die meisten Kinder gerade, kein Kind aber so schlecht, wie die Mehrzahl der schiefschreibenden Kinder. Da die Steilschrift nur leicht ausgeführt werden kann, wenn das Kind gerade sitzt, bei Schiefschrift mit schräger Heftlage die Kontrole der Körperhaltung eine viel unsichere ist, so gebührt der Steilschrift der Vorrang. Ganz interessant dürfte die geschichtliche Beobachtung sein, dass man erst im 17. Jahrhundert Schrägschrift begann, während man früher steil schrieb. Drei der grössten Maler bedienten sich der Steilschrift, wie Handschriften von Albrecht Dürer aus dem Jahre 1506, von Michel Angelo aus dem Jahre 1510 und von Leonardo da Vinci beweisen.

Dass die lateinische Schrift oder Antiqua vor der deutschen oder gothischen, auch Fractur genannt, den Vorzug verdient, dafür spricht schon die grössere Einfachheit der

ersteren. Sie lässt sich schneller schreiben, da sie weniger Tempi erfordert. Die gothische Schrift hat mit den Gothen nichts zu thun, sondern ist eine verschnörkelte lateinische Mönchs-Schrift, die erst im Mittelalter in Gebrauch kam, während man vorher lateinisch schrieb. Gothisch heisst sie nur desshalb, weil die vielerlei Verzierungen ihrer Buchstaben an den gothischen Baustyl erinnerten.

Was das Schreibmaterial in der Schule anbelangt, so ist tiefschwarze Tinte auf gutem, weissem, nicht durchscheinenden Papier allem übrigen vorzuziehen, besonders der Schiefertafel. Messungen haben gezeigt, dass zum Erkennen der Buchstaben Schieferschrift zu Bleistiftschrift sich wie 7:8, Schieferschrift zu Tintenschrift wie 3:4 verhält. Ein Auge, das in 30 Centimeter Entfernung Tintenbuchstaben liest, muss sich bis zu 22 Centimeter nähern, um ebenso grosse Schieferbuchstaben zu erkennen. Ausserdem führt der glänzende Reflex der Schiefertafeln zu schlechter Kopf- und Körperhaltung. Dieser Glanz muss besonders bei Wandtafeln vermieden werden. Für Bücher gilt als Regel: Tiefschwarzer grosser Druck auf gutem, nicht durchscheinendem Papier ohne Speckglanz. Auch hier zeichnen sich die lateinischen Lettern durch ihre wohlgefällige Form und Regelmässigkeit vorteilhaft aus.

Sind alle diese Bedingungen gewahrt, wie richtig gebaute Tische und Bänke, gutes Licht und zufriedenstellendes Arbeitsmaterial, so werden sie doch nicht im Stande sein, die Entwickelung der Kurzsichtigkeit abzuwehren, wenn das Auge dabei überanstrengt wird. Jede Unterrichtsstunde soll desshalb durch eine genügende Pause unterbrochen werden, in welcher die Kinder durch Bewegung im Freien ihre Augen von der Nahearbeit ausruhen lassen können. Auch sollen nicht zwei Stunden hintereinander folgen, in denen anhaltend geschrieben werden muss.

Die Schreib- und Zeichenstunden werden am vorteilhaftesten in die hellsten Mittagsstunden gelegt. Da der Unterricht wesentlich in der Schule selbst liegen soll, so können die Hausarbeiten auf das gehörige Mass beschränkt werden. In den untersten Klassen sollte nur eine, in den mittleren zwei und in den obersten drei Stunden den Schularbeiten zu Hause gewidsein. Namentlich ist eine Verringerung der häuslichen Schreibarbeit anzustreben. Den Eltern fällt die wichtige Aufgabe zu, die Privatlectüre ihrer Kinder auf das sorgfültigste zu überwachen und nur Bücher mit grossem und gutem Druck zu gestatten. Geschieht dies nicht, so werden leicht die Segnungen der trefflichsten Hygiene in der Schule durch Ueberanstrengung der Augen zu Hause vereitelt.

Stark Kurzsichtige halte man vom Studium ab und lasse

sie einen Beruf wählen, der wenig dauernde Nahearbeit verlangt. Eine Heilung der Kurzsichtigkeit gibt es nicht, wohl aber Hilfsmittel, sie in ihrem Fortschreiten zu hemmen. Dazu gehört vor Allem vollkommene Ruhe der Augen während mehrerer Wochen, die in sehr wohlthätiger Weise zu Fussreisen oder sonstigen körperlichen Bewegungen im Freien verwandt werden. Hochgradig Kurzsichtige sollten wenigstens einmal im Jahre während dieser Zeit das Lesen und Schreiben gänzlich aufgeben. Brillen für die Ferne sind eine grosse Annehmlichkeit für die geringeren Grade von Kurzsichtigkeit, besonders Lorgnons, die für die Nähe leicht abgenommen werden können. Für höhere Grade ermöglichen auch Brillen für die Nähe eine gute Körperhaltung und beseitigen damit die Gefahr der Zunahme des Leidens. Zu beachten ist dabei, dass eine Arbeitsentfernung von 40 Centimeter oder 16 Zoll festgehalten werden muss, wozu man den Schülern ein entsprechend langes Lineal als Massstab geben kann.

Da jedoch die Verordnung einer Brille von verschiedenen Bedingungen abhängt, die sich nur durch eine genaue Augenspiegel-Untersuchung feststellen lassen und namentlich viel Individualisirung verlangen, so sollte sie nie ohne ärztliche Anweisung geschehen. Denn ist sie nicht den Umständen angemessen, so stiftet die Brille Schaden, statt Nutzen.

Ueber jeglicher Behandlung steht aber die Verhütung einer Krankheit.

Das sicherste Mittel zur Verhütung der Kurzsichtigkeit liegt in unserer Macht: Es ist *der Kampf gegen die Gefahren der Nahearbeit*.

☞ Separatabdruck aus den „Erziehungsblättern", Heft 270 und 271.